

УДК 1:62
DOI: 10.17223/1998863X/36/9

А.Ю. Нестеров

ПЛАТОНИЗМ В АНАЛИТИЧЕСКОЙ ФИЛОСОФИИ ТЕХНИКИ: ПРАГМАТИЧЕСКОЕ ПРАВИЛО В ПРОЕКТИВНОМ СЕМИОЗИСЕ¹

Обсуждается возможность выражения средствами семиотики «четвёртого царства» Фридриха Дессауэра в философии техники. Техника понимается как материальное осуществление проективного семиозиса. Тезис статьи заключается в том, что открытие объективных законов технического формообразования в виде самостоятельного «царства» или «мира» должно подразумевать его деление на группы семантических, синтаксических и прагматических правил проективного семиозиса и рассматриваться в контексте общефилософской проблемы выражения.

Ключевые слова: четвёртое царство, проективный семиозис, техническое сознание, Фридрих Дессауэр, прагматика.

В настоящей статье мы покажем одну из классических проблем на стыке онтологии и эпистемологии в свете платонистского понимания аналитической философии техники [1, 2], а именно проблему правил для применения правил. Эта проблема определяет содержательный контекст классической герменевтики XVII–XIX веков, теории познания и философии языка от Д. Беркли и Г. Лейбница до актуальной аналитической традиции, онтологии от Платона до Р. Ингардена и К.Р. Поппера, однако предметной ясности способности её постановки достигают лишь в теории права и в философии техники. И если в аналитической философии права этот вопрос может считаться хорошо разработанным, то в философии техники он едва поставлен.

Правило в рецептивном и проективном семиозисе

Как таковая проблема правила появляется тогда, когда обнаруживается, что способ мышления об объекте – логическая форма, в которую включен предмет в индивидуальном мышлении, или языковая форма, посредством которой объект оказывается обозначен в той или иной ситуации коммуникации, – не совпадает ни с объектом, ни с порядком обнаружения этого объекта чувственным восприятием. Онтологически такого рода проблемная ситуация выражается в преодолении наивного монизма, в постановке вопроса о самостоятельном существовании двух и более «миров», в умножении критериев существования. Эпистемологически возникает вопрос о корреляции, корреспонденции, взаимодействии или любого рода соотносимости этих двух или более миров. Именно этот последний вопрос, формулируемый в виде проблемы соотношения внешнего и внутреннего, эмпирического и рационального, восприятия, мышления, языка и рефлексии и т.д., и является интересующей нас проблемой правил второго порядка, правил для применения правил.

¹ Работа выполнена при поддержке Совета по грантам Президента Российской Федерации, проект МД-6200.2016.6 «Семиотические основания техники и технического сознания».

Поскольку любого рода процессы являются знаковыми процессами [3], семиозис, объединяющий чувственное восприятие, рассудок и разум, должен рассматриваться 1) в виде совокупности правил семантического, синтаксического и прагматического характера и 2) с учётом рецептивного или проективного направления семиозиса. О рецептивном направлении знаковых процессов мы говорим в случаях познания, формулируемых в классических эпистемологических моделях, и в случаях понимания, определённого в терминах технической или философской герменевтики. Характерным примером рецептивного семиозиса является представление о познании как об интериоризации или репрезентации сущего: человек познаёт, сначала осуществляя акт чувственного восприятия, результаты которого с некоторой задержкой интерпретируются логическими схемами рассудка, выраженными в грамматических категориях тех или иных языков, а затем в акте рациональной рефлексии сопоставляет «опытные истины» и «логические истины», т.е. порядок осуществления семиозиса задаётся направлением от объективно наблюдаемого факта к рефлексии, часто произвольной, связанной с вымыслом и фантазией. О проективном направлении знаковых процессов [4] мы говорим в случаях конструктивистски определённого познания, творчества и деятельности. Проективный семиозис может быть понят через концепции рационального познания: человек познаёт, опираясь на готовые, частично уже имеющиеся в его распоряжении в момент рождения, преданные любому акту познания модели и схемы, так что первыми осуществляются формы разума, затем формы разума отображаются на формах рассудка, и лишь в последнюю очередь рассудочная схема накладывается на массив данных чувственного восприятия, упорядочивая его, разъединяя, проводя границы и т.д. Проективный семиозис подразумевает порядок осуществления, обратный рецептивному, для теории сознания это рассуждение хорошо иллюстрируется метафорой К.Р. Поппера, противопоставляющей бадью и прожектор [5].

Решение фундаментальной проблемы познания в классической рецептивной эпистемологии связано с концепцией отображения форм одного мира на формах другого мира: для Античности математическая идея отпечатывается в материи, отображая в ней свою форму; для средневековой и во многом новоевропейской философии фигура «бога» опосредует в том или ином виде соотношение чувственного и умопостигаемого; для аналитической философии в версии Л. Витгенштейна грамматика изоморфна структурам наблюдения и т.п. Представление о познании как отображении одной системы на другой – один из наиболее значимых результатов европейской философии. Это отображение может мыслиться как «внешнее» и как «внутреннее». Если оно берётся как внешнее отношение, то «реальным миром», отображаемым во «внутреннем мире», оказывается более сложная, содержащая большее количество элементов система, отображающаяся на более простой, содержащей меньшее количество элементов системе: в качестве такого рода реальности выступает, в зависимости от автора концепции и от эпохи, либо мир физических объектов, либо мир правил (божественный мир). Если же отображение берётся как внутреннее, внутрисистемное отношение, то «реальным миром» оказывается бесконечно большое количество правил, выражаемое и показываемое каждой из систем, участвующих в познании, а «внутренним миром» –

та сумма правил, которая известна человеку в рецептивном и проективном смысле. Модель в истории философии, которая показывает указанное отображение миров друг в друге в акте познания в качестве внутрисистемного отношения, – это трансцендентализм. С точки зрения трансцендентализма в его рецептивном выражении проблема доступа к реальности, равно как и проблема материи, остаются метафизическими проблемами, неразрешимыми до тех пор, пока рецептивное направление познания не будет рассмотрено на фоне проективного, конструктивного познания. Именно техника как материально выраженная проективная рефлексия позволяет в данном случае создать набор проверяемых следствий, подтверждающих онтологические предпосылки трансцендентализма. Трансцендентальная философия, которую исторически возводят к И. Канту, фактически осуществляется в истории философии, начиная с А. Августина, как семиотика, общая теория знаков, претендующая на единообразное описание процедур познания, коммуникации и понимания в терминах семантических и прагматических правил и способов их взаимодействия в реальных, выраженных в той или иной материи сущностях.

До тех пор, пока познание рассматривается сугубо рецептивно, проблему формы отображения одной системы на другой довольно трудно увидеть в качестве проблемы, и эта трудность приводила в истории философии к метафизике, умножению сущностей и трудно воспроизводимым онтологическим конструкциям. Когда познание рассматривается проективно, в качестве процедуры создания технического объекта – а любой создаваемый человеком «объект» является техническим объектом, изобретённым в фантазии, воплощённым сначала в логическую форму, а затем выраженным в материи физического мира, – проблема отображения друг в друге слоёв сознания в смысле немецкого идеализма или взаимодействия миров в смысле К.Р. Поппера становится предельно ясной и открытой.

Правило применения правила в проективном семиозисе

Вопрос о правилах для применения правил в проективном семиозисе предельно конкретно ставит Фридрих Дессауэр, определяя сущность техники и формулируя концепцию так называемого четвёртого царства. Сущность техники определяется им платонистски: «Техника есть реальное бытие из идей посредством финалистского формирования и обработки из данного природой инвентаря» [6. С. 115]. Техническое – это сфера, в которой вымысел и фантазия, облачённые в логическую (или хотя бы грамматическую) форму, воплощаются в действительный мир, соответствующий законам природы. Техника – это и есть проективный семиозис в той его части, которая касается объективного осуществления рассудочных структур в субстрате чувственного восприятия.

В рамках трансцендентализма (и плюрализма) онтология – это набор правил, по которым нечто существует, будучи либо воспринимаемым, либо переменной корректно построенной функции, либо учитываемым фантазией или вымыслом. Каждый конкретный слой семиозиса, как бы его ни определяли разные авторы, от чувственного восприятия (или мира физических объектов) до рассудка (мира логических и грамматических форм, мира языка) и разума (мира рефлексии, свободы, нравственности), представляет собой

в первую очередь набор объективно существующих синтаксических правил, которые некоторым образом применяются и формируют системы значений в этом применении [7]. Ф. Дессауэр в «Философии техники» отталкивается от тройного деления мира на три «царства» в смысле И. Канта, включающего «царство опытного познания», «царство воли и нравственного закона», «царство эстетического и целесообразного [des Zweckmaessigen]» [8. С. 50], и показывает, что мало определить синтаксические правила того или иного семиозиса, осуществляющегося в них, необходимо показать, как ирреальное, инобытие, вымысел, ненаблюдаемая логическая форма превращаются в действительное как наблюдаемое и ощущаемое. Такого рода превращение и есть техника, для прояснения которой необходимо выделить особое «четвёртое царство»: «Тройного деления мира по Канту недостаточно. В четвёртом царстве мы вступаем в новый мир, заключающийся в технике» [8. С. 56].

«Четвёртое царство» Ф. Дессауэра – это пробное решение проблемы проективного взаимодействия слоёв семиозиса. Классической философской традиции, уже Г. Лейбницу, было понятно, что в условиях онтологического плюрализма необходимо найти и обосновать ту форму, которая позволяет, в рецептивном смысле, определённого комплексу ощущений учитываться соответствующей ему формой рассудка (такого рода учитывание даёт основание для корреспондентской истины). В проективном смысле такого рода форма должна обеспечивать выражение некоторого переживания в той или иной грамматике, удовлетворение некоторой потребности в том или ином техническом решении. Сам Г. Лейбниц использовал в этих целях фигуру предустановленной гармонии [9], Д. Беркли в аналогичном случае сформулировал идею доброго бога как такого универсального наблюдателя, который не меняет формы наблюдения в процессе наблюдения [10]. Однако эти решения, несмотря на их убедительность и непротиворечивость, работают для обоснования рецептивных процессов, не проективных. Если искать адекватные параллели для проблем, пробным решением которых является концепция «четвёртого царства», то они обнаруживаются в целом в вопросе о выражении, составляющем предмет философии творчества. Анализ «предустановленных форм решений», из которых состоит «четвёртое царство», следует сопоставлять с анализом грамматических и стилистических норм, которые тот или иной язык предоставляет поэту, с анализом соответствий цветовой палитры и геометрии фантазии художника, с анализом звуковых рядов, частотных характеристик, посредством которых выражает свои образы композитор или музыкант-импровизатор, с анализом логических структур, формул и правил, которые позволяют учёному сформулировать абдуктивную гипотезу.

Если Аристотель [11] вслед за Сократом и Платоном связал правило с мастерством или техне, искусством, где обладать мастерством означало действовать на основании правила, то Ф. Шляйермахер показал [12], что всякое искусство есть деятельность, которая подразумевает правила второго порядка: необходимо не просто знать правила расположения элементов в некоторой области, но и знать правила применения этих правил. Это наиболее общая постановка проблемы выражения, заключающаяся в том, что действующий субъект (мастер, художник, техник) не просто знаком с синтаксисом той области, в которой он намерен осуществить своё намерение, потребность

или переживание, но знает, как применять синтаксис данной конкретной области. Соответственно, проблема правил для правил – это область прагматики семиозиса, позволяющая посредством применения синтаксиса порождать некоторую семантику. В техническом действии, в отличие от классической постановки этого вопроса в теории искусств, речь идёт о на порядок более сложном взаимодействии: необходимо не просто соотнести произвольность фантазии с объективными формами того или языка, но еще и воплотить ту или иную (художественную, логическую, грамматическую) форму в том или ином субстрате чувственного восприятия, в материи. Соответственно, возникает проблема общезначимых правил выражения как последовательного соотношения в проекции вымысла, рассудка и физического мира. В терминах популярной онтологии К.Р. Поппера это можно сформулировать в виде проективного взаимодействия трёх миров, приводящего к появлению новых объектов физического мира в результате его взаимодействия с третьим миром под влиянием интенций, возникших во втором мире.

«Четвёртое царство» Ф. Дессауэра

Концепция «четвёртого царства» Ф. Дессауэра не является принципиально новой или неожиданной с точки зрения истории философии. Таковой она является только для критиков, не принимающих интенции платонизма в целом, как, например, Г. Рополь [13]. «Четвёртое царство» выполняет те же функции в проективном семиозисе, что и «мир идей» Платона в рецептивном. Вопрос заключается в том, с позиции какого типа правил сам Ф. Дессауэр трактует этот мир, и можно ли сегодня, спустя более 80 лет после первой публикации этой концепции, принять её в авторском виде?

Приведём цитату с шестью характеристиками «четвёртого царства», сформулированными Ф. Дессауэром через 32 года после первой публикации в качестве ответа на критику:

«1. Царство предустановленных образов решений обосновывает и ограничивает технику, которая определяется через него. В отношении человеческих потребностей часто невозможно предсказать, являются ли они технически исполнимыми. [...] Мы знаем, что тождество «немыслимо = невозможно» не верно. Есть многое в багаже наших сегодняшних знаний, что ранее было немыслимым, а есть и такое, что и сегодня немыслимо, однако реально существует. Поэтому и для техники должно быть верным то, что в отношении возможности и невозможности обнаружения и реализации образов решений нет никакой определённости, если только задание не располагается в близкой, обозримой области, или если оно противоречит известному порядку природы. [...]

2. Когда мы в целях упрощения языка обсуждения заимствуем из теологически ориентированной метафизики выражение «творение» и подразумеваем под ним всю полноту космического, всё, прямо или косвенно доступное органам чувств, тогда творение предстаёт в несколько изменённой конфигурации: оно содержит не только объекты, «телесные субстанции», как говорили древние, от звёзд до частиц пыли, не только всё одушевлённое и неодушевлённое, но и существенно большую сферу латентных, т.е. скрытых, еще не реализованных образов, которые посредством человеческой деятельности

переносятся, «высвобождаются» к реальному существованию. Потенциальная часть космоса необозримо велика, и именно она обеспечивает для нас динамический характер творения. [...]

3. [...]Динамический характер космоса, как он для нас раскрывается в технике, исходит из человеческой деятельности. Именно человек, носитель формообразующих сил, которые делают необходимым, заставляют исследовать, оформлять и обрабатывать, источник беспокойства как таковой, он привлекает образы силы из потенциального космоса, помогает им приступить к действию. Изобретающий человек... приводит латентные картины к «развитию», раскрывает их, продолжает определённым и ограниченным образом творение, является одним из источников этой динамики.

4. Тем самым мы можем обобщить: изначальные формообразующие способности человека являются основанием технического исторического процесса [geschichtliches Geschehen], латентное наличие в «четвёртом царстве» предустановленных, подлежащих исполнению форм является основанием возможности техники. Динамика, неутомимость и неостановимость продолжающегося формообразования с её следствием в виде поразительной трансформации общества есть беспокойство человека, который не чувствует себя дома, который ищет родину, которому природы не достаточно. [...]

5. Мышление человека, его направленные на познание усилия имеют в познаваемом родственный объект, в случае естествознания это преданная природа. Если бы не было такого рода эквивалентности, то не было бы и познания или, словами древних, отражения в духе. Это сродство было ясно грекам за 500 лет до н.э., и это была, так сказать, заря Европы. Должно быть и сродство между человеческими потребностями и латентными образами творения, пребывающими формами «четвёртого царства», корреспонденция в том же смысле, в каком она для других случаев точно показана теорией групп. Должны быть однозначные соответствия между потребностью и образом решения в потенциальном царстве природы. Насколько эти соответствия двух сфер можно прояснить в понятиях соответствия корреспондирующих структур, таких как «инвариантность», «трансформация», «гомо- и изоморфность», пока неизвестно. Работы такого рода нам неизвестны. Но именно в этом направлении лежит ответ на исходный вопрос этой книги: как возможна техника? Она возможна только за счёт структурной аналогии. В идеале словарю языка человеческих бед и желаний должен быть противопоставлен словарь форм исполнения с лежащим в основе взаимно однозначным соответствием терминов обоих.[...]

6. Сформированное таким путём противопоставление области желаний, которая происходит из человеческой природы, с областью исполнений, которые становятся возможными благодаря силам природы, приводит к выводу о том, что не все потребности могут быть удовлетворены таким путём; потому что человек – не только природное, но и духовное существо. Но так как все духовные и душевные функции человека привязаны к природным процессам, следует понимать, что формы «четвёртого царства», т.е. технические проблемы, являются значимыми предпосылками для исполнения таких потребностей, которые обусловлены его духовной природой, сформированы его

сознанием. Это подтверждается тем фактом, что объективные предметы культуры в своём воплощении суть технические предметы...» [6. С. 82–85].

Четвёртый тезис и его разработка в философских работах Ф. Дессауэра убеждают в том, что он сам видит в «четвёртом царстве» лишь набор правил образования и преобразования, т.е. синтаксис. Однако именно этот тезис вызывал и вызывает оправданную критику. Тезис настоящей статьи заключается в том, что открытие объективных законов технического формообразования в виде самостоятельного «царства» или «мира» должно подразумевать его деление на группы семантических, синтаксических и прагматических правил проективного семиозиса и рассматриваться в контексте общефилософской проблемы выражения.

Техника как таковая, если следовать приведённому определению Ф. Дессауэра, является узкой областью проективного материального осуществления форм рассудка в субстрате физического мира, доступного чувственному восприятию. Эту область можно обозначить как область технического семиозиса, где синтаксические правила фиксируют способы преобразования рассудочных схем в объекты и процедуры физического мира, прагматические правила показывают применение таким образом определённого синтаксиса в рамках доступного конкретному субъекту запаса знаний, навыков и умений, семантические правила показывают воплощённые в физическом мире технические объекты как значения и технические среды – как системы значений. Развёртывание этой модели – задача семиотически (и аналитически) определённой философии техники.

Заключение

«Платонизм» в философии техники заключается в учёте «предустановленных форм решений», в принятии онтологической предпосылки, согласно которой нечто несуществующее не может быть изобретено. Он требует анализа механизмов доступа изобретателя к предустановленным формам в актах измышления, внедрения и обработки, анализа механизмов взаимодействия «миров», «царств» или «слоёв семиозиса» в творческой деятельности. В целом философия техники разворачивается как исследование правил проективного семиозиса, коренящееся в истории философии творчества и выстраивающее свои модели контрадикторно рецептивному семиозису. Аналитическая философия техники, таким образом, оказывается сферой, в которой находят практическое применение традиционные умозрительные модели анализа рецептивного семиозиса и творческой деятельности.

Литература

1. Ястреб Н.А. Аналитический подход в философии техники // Вестник Московского государственного областного университета. 2016. № 1. С. 102–107.
2. Ястреб Н.А. Проблема двойной демаркации технического знания в аналитической философии техники // Вестник Томского государственного университета. Философия, социология, политология. 2016. № 2. С. 129–136.
3. Нестеров А.Ю. Вопрос о сущности техники в рамках семиотического подхода // Вестник СГАУ. 2015. Т. 14, № 1. С. 235–246.

4. Нестеров А.Ю. Проективный семиозис в герменевтике (на примере технического сознания) // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. 2015. № 4 (32). С. 134–140.
5. Popper K.R. Objective Knowledge: An Evolutionary Approach. Oxford, 1995.
6. Dessauer F. Streit um die Technik. Freiburg in Breslau, 1959.
7. Нестеров А.Ю. Существование и значение: проблема субстрата знаковой функции // Вестник Томского государственного университета. Философия, социология, политология. 2014. № 4 (28). С. 56–63.
8. Dessauer F. Philosophie der Technik: das Problem der Realisierung. Bonn, 1927.
9. Leibniz G.W. Monadologie und andere metaphysische Schriften. Hamburg, 2002.
10. Berkeley G.A. treatise concerning the principles of human knowledge. Oxford, 1998.
11. Аристоктель. Метафизика // Сочинения в 4 т. М., 1975. Т. 1.
12. Schleiermacher F.D.E. Die allgemeine Hermeneutik // Internationaler Schleiermacher-Kongress Berlin 1984. Berlin, New York, 1985.
13. Ropohl G. Allgemeine Technologie. Eine Systemtheorie der Technik. Karlsruhe, 2009.

Nesterov Aleksandr Y. – Samara National Research University (Samara, Russian Federation).
DOI: 10.17223/1998863X/36/9

PLATONISM IN THE ANALYTICAL PHILOSOPHY OF TECHNOLOGY: PRAGMATIC RULE IN PROJECTIVE SEMIOSIS

Keywords: the fourth kingdom, projective semiosis, technical consciousness, Friedrich Dessauer, pragmatics

The article discusses the possibility for expressing “the fourth kingdom” of Friedrich Dessauer in the philosophy of technology by means of semiotics. Technology is understood as a material realization of the projective semiosis. The essence of technology is determined by F. Dessauer in terms of Platonism: “Technology is the real idea existence finalistically formed and processed with the inventory given by the nature”. Technical is an area in which fiction and fantasy, wrapped in the logical (or at least the grammatical) form, are embodied in the virtual world corresponding to the laws of nature. Technology is a projective semiosis in the part that concerns the objective realization of rational structures in the substrate of sensory perception. “The fourth kingdom” has the same function in the projective semiosis as the “world of ideas” by Plato in the receptive one. The dispute concerns the identification of the rule type applied by F. Dessauer while interpreting this world and whether it is possible today, after more than 80 years since the first publication of this conception, to take it in the author’s form. The thesis of the article is that the discovery of the objective laws of technical formation as an independent “kingdom” or “world” should imply its division into groups of semantic, syntactic and pragmatic rules of projective semiosis and be considered in the context of philosophical problem of expression. “Platonism” in the philosophy of technology means the accounting of “the preset forms of decisions”, making ontological premise that something non-existent cannot be invented. It requires the analysis of the inventor’s access mechanisms to the preset forms in acts of speculation, implementation and processing, as well as the analysis of interaction mechanisms among “worlds”, “kingdoms” or “layers of semiosis” in creative activities. In general, the philosophy of technology unfolds as a study of the rules of projective semiosis, grounded in the history of creativity philosophy and building its models contradictory to receptive semiosis. Analytical philosophy of technology, therefore, is the field where practical application of traditional speculative models of receptive semiosis analysis and creative activities can be found.

References

1. Yastreba, N.A. (2016) Analytical approach in philosophy of technology. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta – Moscow State Regional University Magazine*. 1. pp. 102–107. (In Russian). DOI: 10.18384/2310-7227-2016-1-102-108.
2. Yastreba, N.A. (2016) The Problem of double Demarcation in analytic Philosophy of Technology. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Filosofiya. Sotsiologiya. Politologiya – Tomsk State University Journal of Philosophy, Sociology and Political Science*. 2. pp. 129–136. (In Russian). DOI: 10.17223/1998863X/34/15
3. Nesterov, A.Yu. (2015) The essence of technical consciousness within the frame of the semi-otic approach. *Vestnik SGAU – Vestnik of Samara State Aerospace University*. 14(1). pp. 235–246. (In Russian). DOI: 10.18287/1998-6629-2015-14-1-235-246

4. Nesterov, A.Yu. (2015) Projective semiosis in hermeneutics (in the context of technical consciousness). *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Filosofiya. Sotsiologiya. Politologiya – Tomsk State University Journal of Philosophy, Sociology and Political Science*. 4(32). pp. 134–140. (In Russian).
5. Popper, K.R. (1995) *Objective Knowledge: An Evolutionary Approach*. Oxford University Press.
6. Dessauer, F. (1959) *Streit um die Technik* [Controversy over technology]. Freiburg in Breslau: Herderbücherei.
7. Nesterov, A.Yu. (2014) Existence and meaning: the matter of semiosis. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Filosofiya. Sotsiologiya. Politologiya – Tomsk State University Journal of Philosophy, Sociology and Political Science*. 4(28). pp. 56–63. (In Russian).
8. Dessauer, F. (1927) *Philosophie der Technik: das Problem der Realisierung* [Philosophy of technology: the problem of realization]. Bonn: Cohen.
9. Leibniz, G.W. (2002) *Monadologie und andere metaphysische Schriften* [Monadology and other metaphysical writings]. Hamburg: Meiner, F.
10. Berkeley, G.A. (1998) *Treatise concerning the principles of human knowledge*. Oxford University Press.
11. Aristotle. (1975) *Sochineniya v 4 t.* [Works in 4 vols]. Vol. 1. Moscow.
12. Schleiermacher, F.D.E. (1985) *Die allgemeine Hermeneutik* [General Hermeneutics]. *Internationaler Schleiermacher-Kongress*. Berlin 1984. Berlin, New York.
13. Ropohl, G. (2009) *Allgemeine Technologie. Eine Systemtheorie der Technik* [General technology. A system theory of technology]. Karlsruhe: Universität Karlsruhe Universitätsbibliothek.